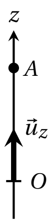
# Corrigé DM8

**Exercice 1 : Ascenseur**




**1.** On choisit comme repère un axe cartésien $(Oz)$ vertical ascendant. On pose que l'ascenseur démarre son mouvement à $t = 0$ dans la position initiale $z = 0$.

- Dans la première phase du mouvement l'accélération est constante : $\ddot{z} = a_a = \text{Cste}$.
- On intègre : $\dot{z} = a_a t$ (la vitesse initiale est nulle).
- On intègre à nouveau : $z = \frac{1}{2} a_a t^2$ (la position initiale est nulle).

La vitesse de l'ascenseur pendant sa phase de mouvement uniforme correspond à celle qu'il obtient à la fin de la première phase : $\boxed{v_u = \dot{z}(t_a) = a_a t_a = 6\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}}$

**2.** On pose une nouvelle origine des temps $t = 0$ à l'instant où commence la phase de décélération.

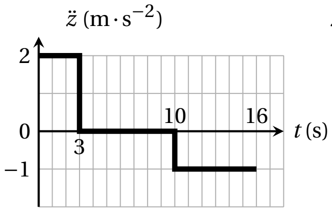
- Pendant cette dernière phase la décélération est constante : $\ddot{z} = -a_d = \text{Cste}$.
- On intègre : $\dot{z} = -a_d t + v_u$ (la vitesse initiale, pour cette phase, vaut $v_u$).

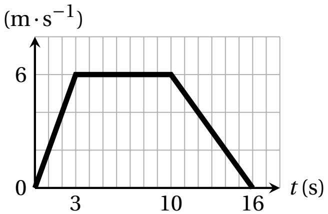
L'ascenseur s'arrête au bout d'un temps $t_d$ tel que : $\dot{z}(t_d) = 0 \iff \boxed{t_d = \frac{v_u}{a_d} = 6\,\text{s}}$.

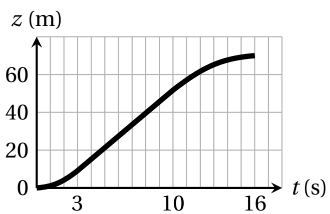
**3.** On calcule la distance parcourue dans chaque phase du mouvement :

- Première phase : $d_a = z(t_a) = \frac{1}{2} a_a t_a^2 = 9\,\text{m}$.
- Deuxième phase : $d_u = v_u t_u = 42\,\text{m}$.
- Troisième phase : par intégration on trouve $z(t) = -\frac{1}{2} a_d t^2 + v_u t$. La distance parcourue pendant cette phase vaut $d_d = z(t_d) = -\frac{1}{2} a_d t_d^2 + v_u t_d = \frac{v_u^2}{2a_d} = 18\,\text{m}$. On conclut que : $\boxed{d_{\text{tot}} = d_a + d_u + d_d = 69\,\text{m}}$.

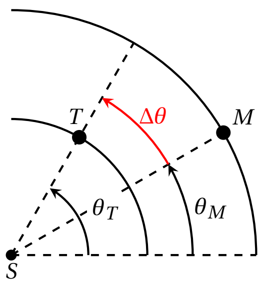
**4.** On trace ci-dessous les trois graphes.




**Exercice 2 : Période synodique de Mars**




On représente schématiquement les orbites de la Terre et de Mars. On définit l'origine des temps et des angles lorsque La Terre et Mars sont en opposition. On s'intéresse à l'écart angulaire entre les deux planètes $\Delta\theta = \theta_T(t) - \theta_M(t)$. Pour $t > 0$ la Terre et Mars reviennent pour la première fois en opposition lorsque $\Delta\theta = 2\pi$.

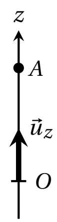
La Terre et Mars avancent à vitesse angulaire constante sur leur orbite : $\dot{\theta}_T = 2\pi/T_T$ et $\dot{\theta}_M = 2\pi/T_M$. Par intégration et sachant que $\theta_T(0) = \theta_M(0) = 0$ on trouve : $\theta_T(t) = \frac{2\pi}{T_T} t$ ; $\theta_M(t) = \frac{2\pi}{T_M} t$

On en déduit l'expression de la période synodique $T_{\text{syn}}$ :

$$\Delta\theta(T_{\text{syn}}) = 2\pi \iff \left(\frac{2\pi}{T_T} - \frac{2\pi}{T_M}\right) T_{\text{syn}} = 2\pi \iff \boxed{T_{\text{syn}} = \frac{T_M T_T}{T_M - T_T} = 779\,\text{jours}}$$


# Corrigé DM8

**Exercice 1 : Ascenseur**



**1.** On choisit comme repère un axe cartésien $(Oz)$ vertical ascendant. On pose que l'ascenseur démarre son mouvement à $t = 0$ dans la position initiale $z = 0$.

- Dans la première phase du mouvement l'accélération est constante : $\ddot{z} = a_a = \text{Cste}$.
- On intègre : $\dot{z} = a_a t$ (la vitesse initiale est nulle).
- On intègre à nouveau : $z = \frac{1}{2} a_a t^2$ (la position initiale est nulle).

La vitesse de l'ascenseur pendant sa phase de mouvement uniforme correspond à celle qu'il obtient à la fin de la première phase : $\boxed{v_u = \dot{z}(t_a) = a_a t_a = 6\,\text{m}\cdot\text{s}^{-1}}$

**2.** On pose une nouvelle origine des temps $t = 0$ à l'instant où commence la phase de décélération.

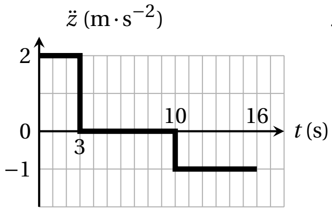
- Pendant cette dernière phase la décélération est constante : $\ddot{z} = -a_d = \text{Cste}$.
- On intègre : $\dot{z} = -a_d t + v_u$ (la vitesse initiale, pour cette phase, vaut $v_u$).

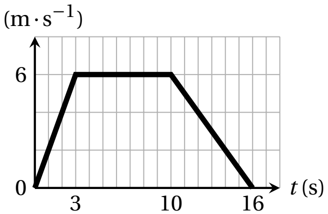
L'ascenseur s'arrête au bout d'un temps $t_d$ tel que : $\dot{z}(t_d) = 0 \iff \boxed{t_d = \frac{v_u}{a_d} = 6\,\text{s}}$.

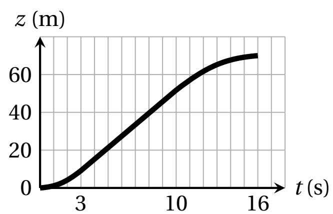
**3.** On calcule la distance parcourue dans chaque phase du mouvement :

- Première phase : $d_a = z(t_a) = \frac{1}{2} a_a t_a^2 = 9\,\text{m}$.
- Deuxième phase : $d_u = v_u t_u = 42\,\text{m}$.
- Troisième phase : par intégration on trouve $z(t) = -\frac{1}{2} a_d t^2 + v_u t$. La distance parcourue pendant cette phase vaut $d_d = z(t_d) = -\frac{1}{2} a_d t_d^2 + v_u t_d = \frac{v_u^2}{2a_d} = 18\,\text{m}$. On conclut que : $\boxed{d_{\text{tot}} = d_a + d_u + d_d = 69\,\text{m}}$.

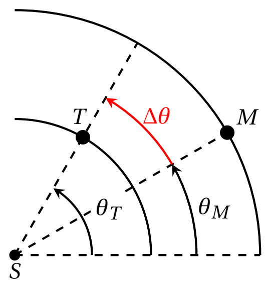
**4.** On trace ci-dessous les trois graphes.







**Exercice 2 : Période synodique de Mars**



On représente schématiquement les orbites de la Terre et de Mars. On définit l'origine des temps et des angles lorsque La Terre et Mars sont en opposition. On s'intéresse à l'écart angulaire entre les deux planètes $\Delta\theta = \theta_T(t) - \theta_M(t)$. Pour $t > 0$ la Terre et Mars reviennent pour la première fois en opposition lorsque $\Delta\theta = 2\pi$.

La Terre et Mars avancent à vitesse angulaire constante sur leur orbite : $\dot{\theta}_T = 2\pi/T_T$ et $\dot{\theta}_M = 2\pi/T_M$. Par intégration et sachant que $\theta_T(0) = \theta_M(0) = 0$ on trouve : $\theta_T(t) = \frac{2\pi}{T_T} t$ ; $\theta_M(t) = \frac{2\pi}{T_M} t$

On en déduit l'expression de la période synodique $T_{\text{syn}}$ :

$$\Delta\theta(T_{\text{syn}}) = 2\pi \iff \left(\frac{2\pi}{T_T} - \frac{2\pi}{T_M}\right) T_{\text{syn}} = 2\pi \iff \boxed{T_{\text{syn}} = \frac{T_M T_T}{T_M - T_T} = 779\,\text{jours}}$$